

Cara uji sifat dispersif tanah lempung dengan hidrometer ganda

Prakata

Standar ini disusun oleh Djoko Mudjihardjo, ME. dan Edie Sukandi, BE. dalam Gugus Kerja Bangunan Hidraulik dan Geoteknik Keairan yang termasuk pada Sub Pantek Bidang Sumber Daya Air yang berada di bawah Panitia Teknik Konstruksi dan Bangunan Badan Litbang Kimpraswil, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.

Penulisan Standar ini mengacu kepada Pedoman BSN No.8 tahun 2000.

Penyusunan Standar ini melalui proses pembahasan pada gugus kerja, Prakonsensus dan Konsensus yang melibatkan para nara sumber dan pakar dari berbagai instansi terkait.

Cara uji sifat dispersif tanah lempung dengan hidrometer ganda ini bertujuan untuk memperoleh indikasi karakteristik alami dari tanah dispersif.

DAFTAR ISI

Prakata.....	i
Daftar isi	ii
Pendahuluan	iii
Ruang Lingkup	1
Acuan	1
Definisi dan Pengertian	2
Persyaratan	2
Prosedur.....	3
Perhitungan	4
Pelaporan	5

Pendahuluan

Data yang tersedia dari Cara uji ini menunjukkan bahwa sekitar 85% yang dapat dipercaya dalam memperkirakan sifat dispersif dari tanah (85% lempung dispersif menunjukkan lebih dari 35% penyebaran).

Karena Cara uji ini tidak dapat mengidentifikasikan semua lempung yang bersifat dispersif, keputusan desain hanya berdasarkan pada Cara uji ini mungkin tidak konservatif. Pengujian ini sering digabungkan dengan pengujian gumpalan. Pengujian Pinhole (SNI 03-3405-1994) atau analisis pemisahan air pori untuk mengidentifikasi perilaku lempung dispersif.

Cara uji sifat dispersif tanah lempung dengan hidrometer ganda

1 Ruang lingkup

1.1 Cara uji ini berkaitan dengan cara uji SNI 03-3423-1994, dengan contoh tanah yang sama untuk memperoleh indikasi karakteristik alami dari tanah dispersif.

1.2 Cara uji ini hanya berlaku untuk tanah dengan indeks plastisitas lebih besar dari 4, yang sesuai dengan cara uji SNI 03-1967-1990 dan lebih dari 12% fraksi tanah lebih kecil dari 5 μm sesuai dengan cara uji SNI 03-3423-1994.

1.3 Cara uji ini sama dengan cara uji SNI 03-3423-1994, kecuali bahwa cara uji ini juga mencakup penentuan persentase partikel tanah diameter lebih kecil dari 5 μm dalam suspensi air-tanah tanpa menggunakan alat pengaduk mekanis dan penambahan zat pengurai.

1.4 Jumlah partikel tanah lebih kecil dari 5 μm , yang ditentukan dengan menggunakan cara uji ini dibandingkan dengan jumlah partikel tanah lebih kecil dari 5 μm yang ditentukan dengan cara uji SNI 03-3423-1994 adalah merupakan suatu ukuran dari sifat dispersif dari tanah.

1.5 Cara uji ini tidak dapat berdiri sendiri untuk menentukan sifat dispersif tanah; cara uji tersebut harus dievaluasi bersama-sama dengan "crumb test", pinhole test dan analisis ekstrak air pori.

2 Acuan

Standar ASTM :

- D 653 Terminology Relating to Soil, Rock and Contained Fluids.
- D 4753 Standard Specification for Evaluating, Selecting and Specifying Balances and Scales for Use in Soil and Rock Testing.
- E 11 Specification for Wire-Cloth Sieves for Testing Purpose.
- E 145 Specification for Gravity-Convection and Forced Ventilation Ovens.

Standar Nasional Indonesia :

- SNI 03-1967-1990, Metode Pengujian Batas Cair dengan Alat Casagrande.
- SNI 03-1965-1990, Metode Pengujian Kadar Air Tanah.
- SNI 03-1966-1990, Metode Pengujian Batas Plastis.
- SNI 03-3405-1994, Metode Pengujian Sifat Dispersif Tanah Dengan Alat Pinhole.
- SNI 03-3423-1994, Metode Pengujian Analisis Butir Tanah Dengan Alat Hidrometer.

3 Definisi dan Pengertian

3.1 Definisi

Lempung dispersif adalah jenis tanah yang mempunyai daya serap yang tinggi terhadap sodium(natrium) dan mudah serta cepat mengalami deflokulasi atau mengurai dalam air yang mengandung garam rendah.

3.2 Pengertian

Lempung dispersif akan mengalami deflokulasi atau mengurai bila dimasukkan kedalam air dengan kadar garam rendah, sebaliknya dengan agregat lempung yang akan tetap dalam keadaan flokulasi atau menyatu, apabila dimasukkan ke dalam air dengan kondisi yang sama. Pada umumnya lempung dispersif mempunyai sifat mudah tererosi, kemungkinan mempunyai potensi menyusut-mengembang yang besar, kekuatan geser yang rendah dan kelulusan air yang lebih rendah dibandingkan dengan agregat lempung.

4 Persyaratan

4.1 Cara uji

4.1.1 Persentase butiran tanah yang lebih kecil ukuran 5 μm dapat diperoleh dengan cara uji pada SNI 03-3423-1994 (dengan menggunakan zat pengurai).

4.1.2 Persentase butiran tanah yang lebih kecil ukuran 5 μm juga dapat diperoleh dari cara uji ini (tanpa zat pengurai). Perbedaan dengan cara uji SNI 03-3423-1994 adalah bahwa pada cara uji ini tidak digunakan alat pengaduk mekanik dan zat kimia pengurai.

4.1.3 Persentase dispersi dapat dihitung dengan membagi persentase butiran tanah lebih kecil ukuran 5 μm yang diperoleh dari cara uji ini dengan persentase lebih kecil 5 μm yang diperoleh dari cara uji SNI 03-3423-1994 yang hasilnya dikalikan 100.

Catatan 1 :

Zat pengurai yang biasa digunakan dalam pengujian hidrometer adalah Sodium Hexametaphosphat.

4.2 Peralatan

4.2.1 Ayakan, dengan bukaan 2,00 mm (No.10) sesuai dengan spesifikasi E 11.

4.2.2 Wadah, kedap udara untuk menyimpan contoh tanah basah.

4.2.3 Timbangan, sesuai dengan keperluan kelompok GP.2 dalam spesifikasi 4753.

D

4.2.4 Botol penyaring, ukuran 500 mL dengan karet penutup yang salah satu sisinya dapat dihubungkan pada vakum.

4.2.5 Pompa vakum, untuk mengeluarkan udara dari contoh.

4.2.6 Silinder pengendap, gelas silinder tinggi 460 mm dan diameter 63,5 mm dan diberi tanda 360 mm, ± 20 mm dari dasar bagian dalam untuk volume 1000 mL.

4.2.7 Hidrometer; hidrometer ASTM, yaitu dengan hidrometer 151 H atau 152 H sesuai dengan spesifikasi pada SNI 03-3423-1994.

4.2.8 Termometer, dengan ketelitian $0,5^{\circ}\text{C}$.

4.2.9 Pengukur waktu, misalnya jam atau pengukur waktu yang dapat mengukur dalam hitungan detik.

4.2.10 Air suling, dengan pH 5,5 - 7.

Catatan 2 :

Air suling yang digunakan kemungkinan dapat mengandung mineral tertentu. Meskipun demikian, mineral tersebut tidak boleh mempengaruhi hasil pengujian. Untuk itu, apabila diperlukan, dapat digunakan air suling yang tidak mengandung mineral.

4.2.11 Oven pengering, dilengkapi dengan pengukur suhu yang dapat mempertahankan temperatur yang merata (110 ± 5) $^{\circ}\text{C}$ keseluruhan ruang pemanas.

4.3 Persiapan benda uji

4.3.1 Ayak kira-kira 200 gram tanah menggunakan ayakan ukuran 2,00 mm (No.10), jika contoh masih basah, maka perlu diremas memakai tangan atau dipukul-pukul terlebih dahulu agar tanah dapat melewati ayakan. Pada pengujian ini, direkomendasikan untuk melakukannya pada kadar air alami (asli). Jika kondisi contoh sangat basah, maka harus dikeringkan terlebih dahulu sampai mencapai batas plastis.

4.3.2 Kumpulkan contoh yang mewakili sebanyak 100 gram dari material yang lolos ayakan no.10 untuk penentuan kadar air dan simpan sisanya dalam wadah yang kedap udara.

4.3.3 Tentukan kadar air dari contoh yang tidak lolos ayakan no.10 sesuai dengan cara uji SNI 03-1965-1990.

5 Prosedur

5.1 Tempatkan ± 125 mL air suling dalam botol penyaring.

5.2 Ambil dari wadah, tanah basah yang tinggal pada ayakan No.10 sebanyak $\pm 25,0$ gram tanah kering oven dengan cara pemisahan atau cara lain yang memadai dan masukkan kedalam botol penyaring bersama dengan air suling.

5.3 Tentukan massa tanah basah yang setara dengan 25,0 gram tanah kering sebagai berikut :

$$W_m = W_d \times \left(1,0 + \frac{w}{100} \right)$$

keterangan :

W_m massa tanah basah, g

W_d massa tanah kering oven, g

w kadar air contoh tanah, %

5.4 Tempatkan tutup karet pada mulut botol penyaring dan hubungkan botol tersebut dengan pompa vakum. Jika tanah dalam kondisi kering harus direndam dulu minimum selama 2 jam sebelum dihubungkan ke pompa vakum.

5.5 Jalankan pompa vakum secara maksimum, jika kelihatan tidak ada gelembung udara, maka berarti pompa vakum kurang berfungsi dengan baik.

5.6 Setelah 3 menit, 5 menit dan 8 menit, lakukan penghisapan dengan pompa vakum, putar botol beberapa kali untuk membantu mengeluarkan udara yang terperangkap.

5.7 Setelah 10 menit, lepaskan botol dari pompa vakum.

5.8 Masukkan suspensi air dan tanah dari botol ke silinder pengendap serta tambahkan air suling hingga mencapai volume 1000 mL.

5.9 Gunakan telapak tangan atau karet penutup untuk menutup mulut silinder dan kocok silinder dengan cara membolak-balikkan silinder berulang kali selama ± 1 menit, setelah itu tempatkan silinder pada tempat yang datar dan catat waktunya. Pada kondisi ini proses pengendapan dimulai, interval waktu antara langkah 5.5 hingga 5.9 adalah tidak lebih dari 1 jam.

Catatan 3 :

Jumlah pembalikan silinder dalam 1 menit harus mendekati 60 kali; pembalikan keatas dan kebawah dihitung 2 kali. Sisa tanah yang menempel pada dasar silinder dalam beberapa kali pembalikan awal harus dihilangkan dengan cara dikocok-kocok, meskipun silinder dalam posisi terbalik.

5.10 Lakukan pembacaan terhadap hidrometer dan temperatur untuk menentukan persentase butiran yang lebih kecil dari 5 μm dalam suspensi dengan menggunakan prosedur dan perhitungan sesuai cara uji SNI 03-3423-1994.

Catatan 4 :

Hal yang harus diingat adalah bahwa koreksi terhadap hidrometer seperti diuraikan dalam cara uji pada SNI 03-3423-1994 harus dilakukan dengan menggunakan air suling sebagai pengganti larutan zat pengurai.

6 Perhitungan

Perhitungan persentase dispersi adalah sebagai berikut :

$$\% \text{ - dispersi} = \frac{\% \text{ tanah yang lebih kecil dari ukuran } 5 \mu\text{m} \text{ tanpa zat pengurai}}{\% \text{ tanah yang lebih kecil dari ukuran } 5 \mu\text{m} \text{ dengan zat pengurai}} \times 100$$

7 Pelaporan

Laporkan hasil uji berupa persentase dispersi dari fraksi 5 μm (5 mikron)

Catatan 5 :

- Kalau % - dispersi = 100, hal tersebut menunjukkan bahwa tanah seluruhnya merupakan fraksi ukuran lempung dispersif.
- Bila % - dispersi = 0, menunjukkan bahwa tanah tersebut non dispersif.



BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id